



Cewnikowanie serca

II KATEDRA KARDIOLOGII CM UMK

2014

Cewnikowanie serca

Cewnikowanie serca jest to badanie wykonywane w pracowni hemodynamicznej, które polega na przezskórnym nakłuciu żyły lub tętnicy i wprowadzeniu cewnika, który następnie jest przesuwany w świetle naczynia do jam serca i dużych naczyń, rejestrując w nich ciśnienie oraz wysycenie krwi tlenem.

Cewnikowanie serca

Ruchy cewnika w naczyniach i jamach serca kontrolowane są na ekranie monitora poprzez okresowe przepuszczanie przez ciało badanego wiązki promieni rentgenowskich.

Czasami pod koniec badania podaje się również środek cieniujący (kontrast) do jam serca.

Cewnikowanie serca

Ponadto, dzięki angiografii możliwe jest również uzyskanie danych anatomicznych (angiografie osiowe do odpowiednich jam serca, naczyń, angiografie selektywne, wsteczne, koronarografie).

Umożliwia to postawienie konkretnego rozpoznania i podjęcie decyzji dotyczących leczenia poszczególnych pacjentów. W wybranych przypadkach diagnostyczne cewnikowanie serca obejmuje również wykonanie badania z próbami farmakologicznymi (tlenek azotu), stymulacji elektrycznej serca czy czasowego zamknięcia cewnikiem balonowym przecieku wewnątrzsercowego lub pozasercowego.

Pracowania cewnikowania serca



Pracowania cewnikowania serca

Personel:

- Lekarze
- Pielęgniarki (instrumentariuszki)
- Technik radiologii



Pracowania cewnikowania serca

Wyposażenie:

1. System radiografii
2. Zestaw do monitorowania parametrów fizjologicznych
3. Urządzenia obliczeniowe
4. Materiały sterylne
5. Cyfrowy system archiwizacji z systemem wizyjnym
6. Zasilanie awaryjne
7. Zestaw pierwszej pomocy

Pracowania cewnikowania serca

Wśród wielu zalet systemu cyfrowej obróbki i archiwizacji danych należy wymienić:

- Możliwość przeglądu zapisów on-line
- Ilościową analizę komputerową (QCA)
- Stopklatki oraz projekcje poklatkowe bez zakłóceń
- Mniejsza ekspozycja na promieniowanie

Pracowania cewnikowania serca

Wyposażenie radiograficzne:

Sprzęt rentgenowski
wysokiej rozdzielczości:

- generator
- lampa rentgenowska
- wzmacniacz obrazu
- system wideo
- cyfrowy system archiwizacji



Pracowania cewnikowania serca

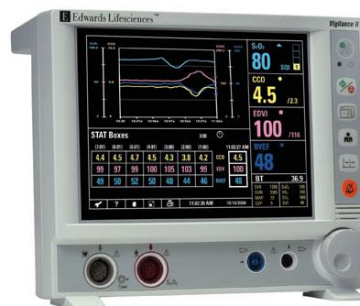
Monitorowanie parametrów fizjologicznych:

- Ciągłe monitorowanie ciśnienia tętniczego
- Ciągłe monitorowanie zapisu ekg
- Monitorowanie saturacji
- Zestawy do oznaczania rzutu serca (CO) – np. aparat Vigilance

Pracowania cewnikowania serca



**CO + RVEF + EDVI
(Vigilance)**



Bezpieczeństwo radiologiczne

Ochrona zarówno personelu jak i pacjenta:

- Możliwie jak najmniejsza ekspozycja na promieniowanie
- Rejestracja obrazów o niższej częstotliwości klatek (np. 15 klatek/s)
- Utrzymywanie minimalnej odległości między wzmacniaczem obrazu a lampą rentgenowską
- Osłony ołowiane

Bezpieczeństwo radiologiczne

Najważniejsze czynniki ochrony radiologicznej:

- zwiększenie odległości od źródła promieniowania
- stosowanie osłon (fartuchy ołowiane, koloratki ołowiowe chroniące tarczycę, okulary ołowiane, ruchome osłony za szkła ołowiowego)

Przygotowanie pacjenta

- Pełne wyjaśnienie choremu istoty badania, w tym ryzyka i korzyści z jego przeprowadzenia
- Wywiad i badanie fizykalne
- Badania: EKG, morfologia krwi, elektrolity i stężenie kreatyniny w surowicy krwi, INR (leczeni doustnymi antykoagulantami) oraz APTT (leczeni heparyną)

Przygotowanie pacjenta

- Przy leczeniu antykoagulacyjnym odstawić lek na >2 dni; przed badaniem INR powinno spaść <1,5 (piśmiennictwo amerykańskie 1,8); przy dużym ryzyku zakrzepicy podawać heparynę zamiast antykoagulantu
- Nie ma konieczności odstawiania ASA przed badaniem

Przygotowanie pacjenta

- Osoby przyjmujące metforminę przestawić na insulinę co najmniej 48h przed zabiegiem
- Osoby z wywiadem uczulenia na środki kontrastowe – podać 2-3 dawki steroidów p.os (np. prednizon 40 (60) mg) lub 100 mg Hydrocortizonu dzień przed i w dniu badania .

Wskazania do cewnikowania serca

- ocena stopnia zaawansowania niewydolności serca, odpowiedzi na leczenie, kwalifikacji do ewentualnego przeszczepu serca
- wątpliwości diagnostyczne w przypadku niektórych wad wrodzonych serca
- określenie stopnia zaawansowania wady serca
- kwalifikacja do inwazyjnego zabiegu kardiologicznego, ewentualnie operacji kardiologicznej

Przeciwwskazania do cewnikowania serca

Bezwzględne:

- brak zgody na wykonanie badania

Względne:

- Zaawansowana niewydolność nerek i wątroby
- Niewyrównana niewydolność krążenia
- Ciężka skaza krwotoczna, antykoagulacja
- Czynne krwawienie z przewodu pokarmowego
- Świeży udar mózgu –do 3 miesięcy
- Niedokrwistość

Przeciwwskazania do cewnikowania serca

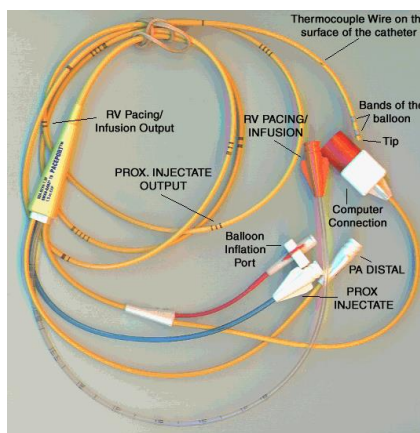
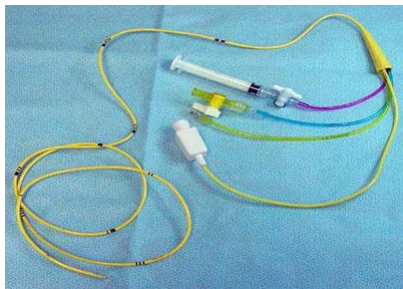
Względne cd:

- Ciężkie źle kontrolowane nadciśnienie
- Duże zaburzenia elektrolitowe
- Zatrucie glikozydami naporstnicy
- Nadczynność tarczycy
- Uczulenie na radiologiczne środki cieniujące
- Zaawansowana miażdżycza utrudniająca dostęp naczyniowy
- Współistniejąca choroba o krótkim spodziewanym czasie przeżycia
- Zakażenie lub niewyjaśniona gorączka prawdopodobnie związana z zakażeniem
- Zapalenie wsierdzia na zastawce aorty

Cewniki oraz wyposażenie dodatkowe

Cewnik SwanaGanza:

- Długość 50 – 125 cm



Cewnikowanie serca prawego

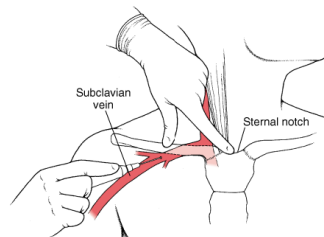
Umożliwia:

- Pomiary i analizę ciśnień w SVC (żyła główna górna), IVC (żyła główna dolna), prawych jamach serca, tętnicy płucnej, PCWP (ciśnienie zaklinowania)
- Pomiar rzutu serca (CO)
- Diagnostykę przecieków wewnątrzsercowych

Cewnikowanie serca prawego

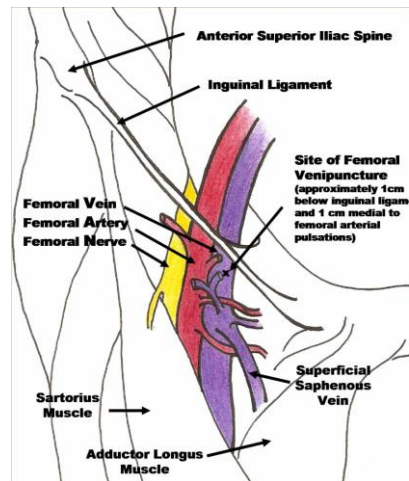
Typowy dostęp:

- Żyła szyjna
- Żyła udowa
- Żyła podobojczykowa

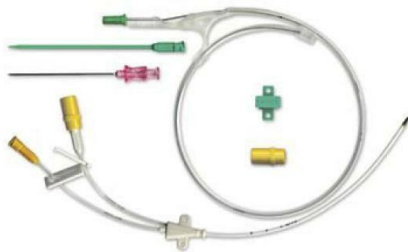


Cewnikowanie serca prawego

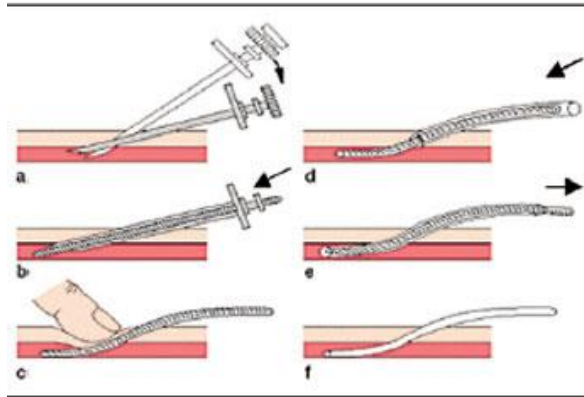
Anatomia okolicy
władła pachwinowego
(miejsca nakłucia żyły
udowej)



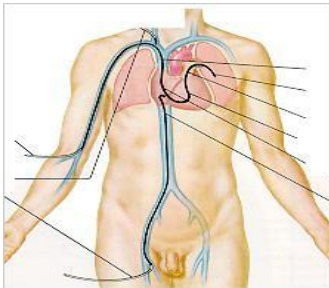
Nakłucie naczyń metodą Seldingera



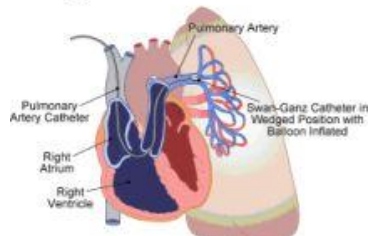
Nakłucie naczynia metodą Seldingera



Cewnikowanie serca prawego



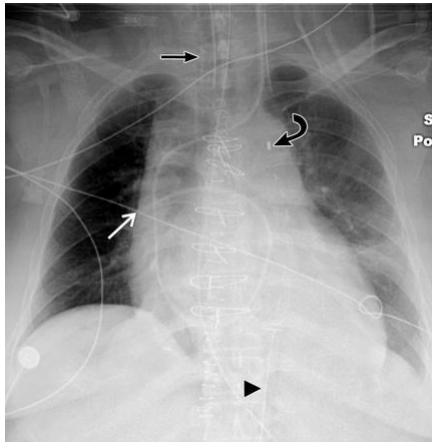
Right Heart Catheterization



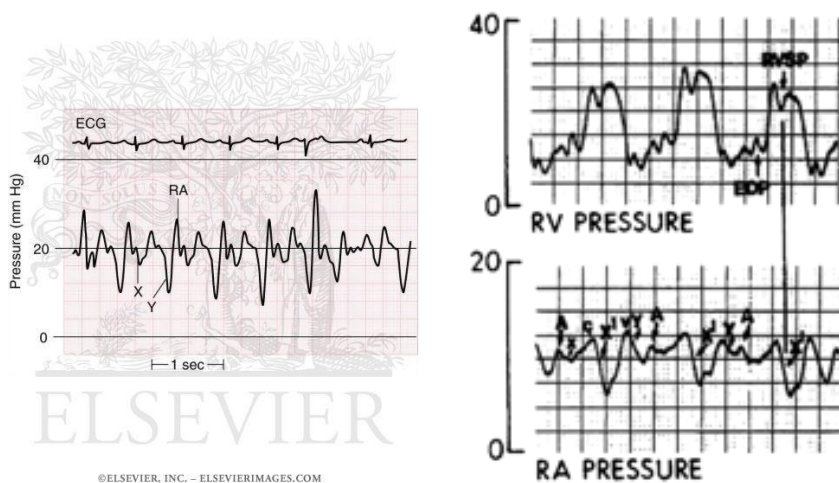
Miejsce pomiarów parametrów hemodynamicznych ciśnień, saturacji oraz CO:

- Prawy przedsionek
- Prawa komora
- Pień płucny

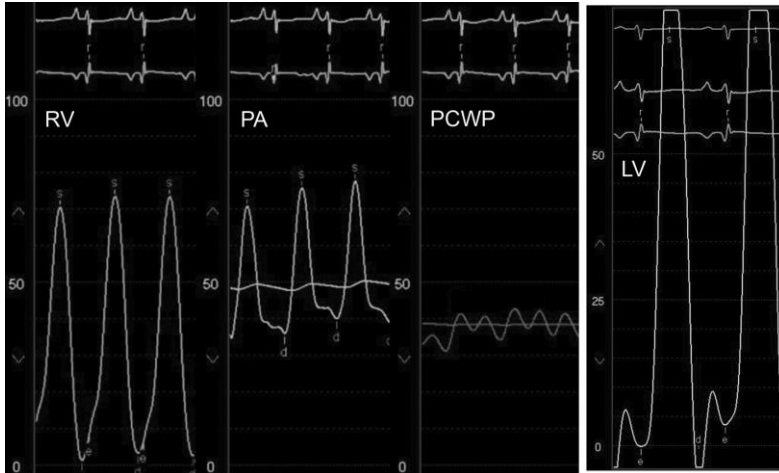
Cewnikowanie serca prawego



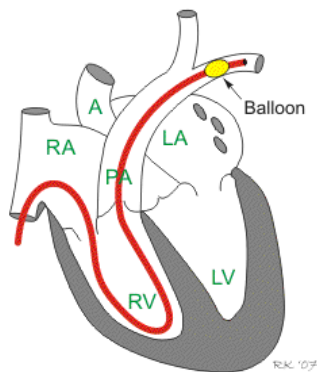
Cewnikowanie serca prawego



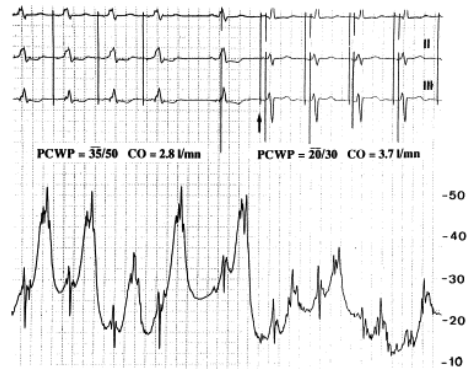
Cewnikowanie serca prawego



Cewnikowanie serca prawego



Balloon-tipped, Swan-Ganz catheter for measuring pulmonary capillary wedge pressure (PCWP).



Cewnikowanie serca prawego

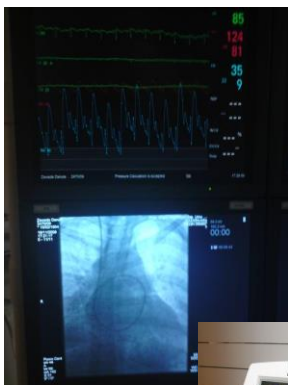
Chart 1 - Normal values.

RAP	1-8 mmHg
LAP	2-12 mmHg
PASP	18-30 mmHg
MPAP	2-16 mmHg
PRI	80-240 dynes.s ⁻¹ .cm ⁻⁵
SRI	1,600-2,400 dynes.s ⁻¹ .cm ⁻⁵
CI	2.8-4.2 L/min ⁻¹ /m ²
AoSP	90-120 mmHg
PRI/SRI ratio	1/6-1/10
PASP/AoSP ratio	1/4-1/6

RAP: right atrial pressure; LAP: left atrial pressure; PASP: pulmonary artery systolic pressure; MPAP: mean pulmonary artery pressure; PRI: pulmonary resistance index; SRI: systemic resistance index; CI: cardiac index; and AoSP: aortic systolic pressure.

Prawidłowe wartości parametrów hemodynamicznych

Cewnikowanie serca prawego



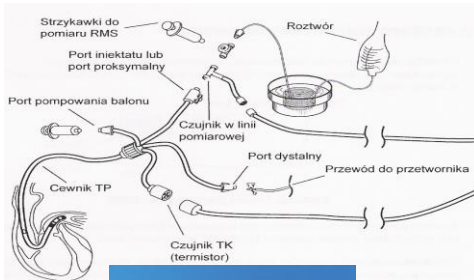
Parametry badane bezpośrednio:

- ciśnienia w jamach serca i głównych naczyniach
- ciśnienia parcjalne gazów oraz stopień wysycenia hemoglobiny tlenem (saturacja krwi)
- CO dostępnymi metodami

Z powyższych parametrów **można pośrednio obliczyć** inne parametry:

- opory naczyniowe (zarówno systemowy jak i płucny)
- wskaźnik sercowy

CO (metoda termodylucji)

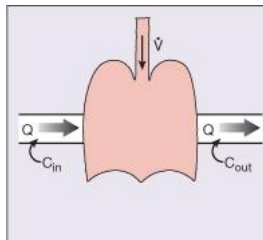


- podanie płynu w bolusie (sól fizjologiczna, glukoza) do portu proksymalnego

- termistor w dystalnej części cewnika odbiera zmianę temperatury

- rzut serca obliczamy na podstawie równania uwzględniającego temperaturę i c.w. cieczy

CO (metoda Ficka)



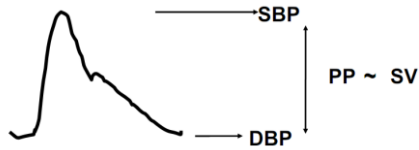
$$Q = \frac{\dot{V}O_2}{C_A O_2 - C_V O_2}$$

Gdy jako znacznika użyjemy tlen

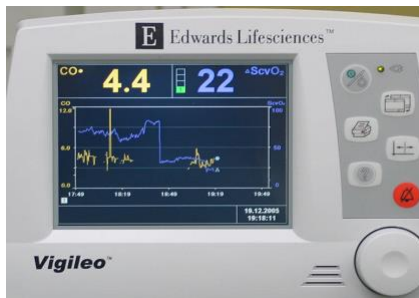
Q zależy od:

- pomiarów zużycia tlenu
- zawartości tlenu w tętnicach oraz mieszanej krwi żylniej

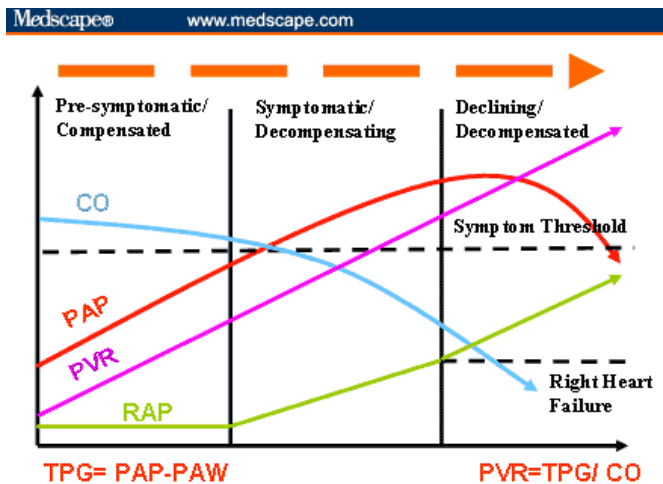
CO (kształt krzywej ciśnienia)



Podstawą wyliczenia CO jest kształt krzywej ciśnienia tętniczego w powiązaniu z danymi demograficznymi pacjenta (wiek, płeć, wzrost, waga).



Parametry hemodynamiczne a przebieg niewydolności serca



Co nas ogranicza?

Powikłania procedur inwazyjnych.

Zaburzenia rytmu serca generowane manipulacjami w jamach serca oraz dużych naczyniach (najczęściej)
Krwawienia, krwiaki, tętniaki w miejscu nakłucia naczynia
Uszkodzenie aparatu zastawkowego
Odma opłucnowa
Uszkodzenie wsierdca i naczyń wieńcowych, śródpiercznych, płat
Zawał płuca/krwotok
Zakażenia
„zapętlenie” cewnik

Częstość śmiertelnych powikłań zależnych od PAC jest niska wynosi 0.02 – 1.5% w różnych populacjach pacjentów

Dalen J.E. *The pulmonary artery catheter-friend, foe, or accomplice?* JAMA, 2001. 286: 348